



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111928633 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 13

(21) 申请号 202010885482.9

F26B 25/06 (2006.01)

(22) 申请日 2020.08.28

(71) 申请人 南京源昌新材料有限公司

地址 211500 江苏省南京市六合区雄州街  
道王桥路59号

(72) 发明人 黄盛杰 李建稳 曾培源 沈健民

(74) 专利代理机构 南京利丰知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 32256

代理人 任立

(51) Int. Cl.

F26B 17/16 (2006.01)

F26B 23/04 (2006.01)

F26B 3/30 (2006.01)

F26B 21/08 (2006.01)

F26B 21/10 (2006.01)

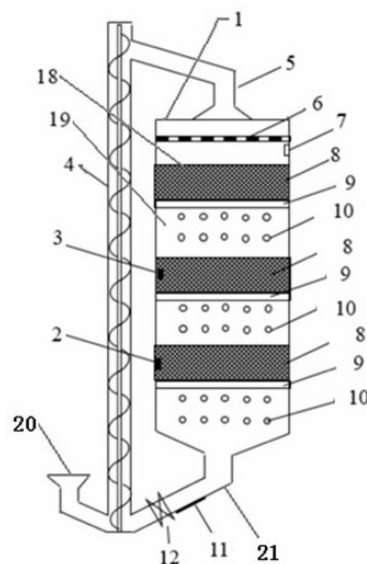
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

### (54) 发明名称

一种高效率可调节栅板式远红外干燥装置

### (57) 摘要

本发明公开了一种高效率可调节栅板式远红外干燥装置,包括干燥箱体、螺旋送料器、振动筛、振动电机和远红外辐射栅板,所述干燥箱体外侧设置有螺旋送料器,该螺旋送料器的出口通过进料管道与远红外干燥箱体上端设置的进料口相连接,该干燥箱体底部设置的出料口与螺旋送料器的进料口通过倾斜设置的出料管道相连接,在该出料管道上分别设置有排料口以及设置排料口后端的单向阀,同时所述螺旋送料器的进口还与湿物料输料管连接,在所述干燥箱体内部顶端设置有振动筛,该振动筛由筛板主体和筛板孔组成,在所述振动筛底部设置有所述振动电机,同时在该振动筛下方至少设有2个干燥单元;本发明结构简单,提升了物料的干燥效率和设备的安全性。



1. 一种高效率可调节栅板式远红外干燥装置,包括干燥箱体、螺旋送料器、振动筛、振动电机和远红外辐射栅板,其特征在于:所述干燥箱体外侧设置有螺旋送料器,该螺旋送料器的出口通过进料管道与远红外干燥箱体上端设置的进料口相连接,该干燥箱体底部设置的出料口与螺旋送料器的进料口通过倾斜设置的出料管道相连接,在该出料管道上分别设置有排料口以及设置排料口后端的单向阀,同时所述螺旋送料器的进口还与湿物料输料管连接,在所述干燥箱体内部顶端设置有振动筛,该振动筛由筛板主体和筛板孔组成,在所述振动筛底部设置有所述振动电机,同时在该振动筛下方至少设有2个干燥单元,每个干燥单元从上至下依次包括干燥室、输料轮和排湿室,所述干燥室内竖直设有若干个远红外辐射栅板,每个远红外辐射栅板均通过电线连接干燥箱体外侧设置的电源,且相邻两个远红外辐射栅板之间构成用于湿物料下落的通道,每个通道正下方设置有所述输料轮,每个所述排湿室上设有通风口。

2. 根据权利要求1所述的高效率可调节栅板式远红外干燥装置,其特征在于:所述远红外辐射栅板为三层夹心结构,其上下两层是耐磨层,中间层是红外辐射层。

3. 根据权利要求2所述的高效率可调节栅板式远红外干燥装置,其特征在于:所述耐磨层由聚乙烯、高密度聚乙烯、聚四氟乙烯、甲基丙烯酸甲酯、聚异戊二烯塑料或钢化玻璃制成。

4. 根据权利要求2所述的高效率可调节栅板式远红外干燥装置,其特征在于:所述红外辐射层是由石墨、可膨胀石墨、活性炭、碳纳米管、石墨烯和碳纤维中的一种或多种碳材料混合制成。

5. 根据权利要求1所述的高效率可调节栅板式远红外干燥装置,其特征在于:在所述干燥箱体设置有温度传感器以及湿度传感器。

6. 根据权利要求5所述的高效率可调节栅板式远红外干燥装置,其特征在于:在所述干燥箱体上设有进风口,该进风口与干燥箱内排湿室位置相一致,并且通过干空气风道连接安装地面上的送风机。

7. 根据权利要求6所述的栅板式远红外干燥装置,其特征在于:与所述进风口相对的干燥箱体一侧设置有与其位置相对应的出风口,该出风口通过湿空气风道连接设置在地面上的引风机。

8. 根据权利要求7所述的高效率可调节栅板式远红外干燥装置,其特征在于:还包括中央控制器,中央控制器的输入端与温度传感器和湿度传感器的输出端相连接,中央控制器的输出端分别与螺旋送料器、输料轮、远红外辐射栅板连接的电源、振动电机、送风机以及引风机相连接。

## 一种高效率可调节栅板式远红外干燥装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及干燥设备技术领域,尤其涉及一种高效率可调节栅板式远红外干燥装置。

### 背景技术

[0002] 由于远红外辐射具有加热快速高效,无需介质参与的特点,因此已被广泛应用于加热领域,在粮食干燥机械中,日本金子农机公司和台湾三玖农机公司也引入了远红外加热干燥技术,具体原理是利用远红外线能在稻谷、小麦和玉米表面形成一定的穿透深度,从物料内部和外部同时进行加热,使物料内部的水分能快速扩散至表层。这一技术大大加快了物料的干燥速率,提高了能源利用率。但是,目前市场上的远红外干燥机械全部采用柴油燃烧作为热源,将远红外线发射涂层的温度升高而产生辐射,因此仍旧存在远红外发射涂层老化脱落、燃烧能量多次转化效率降低,以及容易引发火灾等安全隐患。

[0003] 近年来,人们发现石墨化的碳材料具有在低功率密度的电能驱动下高效发射远红外线的特性,因此将其应用于物料干燥领域;现有的碳材料制备的辐射远红外线的干燥设备,其主要工作原理为将物料输送到烘干机内的最高位置,然后让物料沿着烘干机内部的远红外辐射板的导流槽自然下滑,在物料下滑的同时,用远红外辐射板发出的远红外线对物料进行加热干燥。虽然用碳材料制作的远红外辐射板的电热辐射转化高,但由于物料在远红外辐射板上的停留时间太短,且很难准确控制,干燥效率仍有很大提升空间,因此,本专利提出了一种安全、节能和高效可控的碳材料栅板式远红外干燥设备。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是,针对以上现有技术存在的缺点,提供一种安全、节能和高效可控的栅板式远红外干燥装置。

[0005] 本发明解决以上技术问题的技术方案是:一种高效率可调节栅板式远红外干燥装置,包括干燥箱体、螺旋送料器、振动筛、振动电机和远红外辐射栅板,所述干燥箱体外侧设置有螺旋送料器,该螺旋送料器的出口通过进料管道与远红外干燥箱体上端设置的进料口相连接,该干燥箱体底部设置的出料口与螺旋送料器的进料口通过倾斜设置的出料管道相连接,在该出料管道上分别设置有排料口以及设置排料口后端的单向阀,同时所述螺旋送料器的进口还与湿物料输料管连接,在所述干燥箱体内部顶端设置有振动筛,该振动筛由筛板主体和筛板孔组成,在所述振动筛底部设置有所述振动电机,同时在该振动筛下方至少设有2个干燥单元,每个干燥单元从上至下依次包括干燥室、输料轮和排湿室,所述干燥室内竖直设有若干个远红外辐射栅板,每个远红外辐射栅板均通过电线连接干燥箱体外侧设置的电源,且相邻两个远红外辐射栅板之间构成用于湿物料下落的通道,每个通道正下方设置有所述输料轮。

[0006] 本发明进一步限定的技术方案是:

前述的远红外辐射栅板为三层夹心结构,其上下两层是耐磨层,中间层是红外辐射层。

[0007] 前述的耐磨层由聚乙烯、高密度聚乙烯、聚四氟乙烯、甲基丙烯酸甲酯、聚异戊二烯塑料或钢化玻璃制成,其抗磨损且远红外线透过率高,在保证远红外辐射栅板正常使用的前提下对红外辐射层进行有效保护,避免长时间使用后红外辐射层被磨损而导致干燥效率降低和物料污染。

[0008] 前述的红外辐射层是由石墨、可膨胀石墨、活性炭、碳纳米管、石墨烯和碳纤维中的一种或多种碳材料混合制成,碳材料的电阻较小,热转换和热传递效率较高,提高了烘干效率,也降低了能耗。

[0009] 前述的在干燥箱体设置有温度传感器以及湿度传感器。

[0010] 前述的在干燥箱体上设有进风口,该进风口与干燥箱内排湿室位置相一致,并且通过干空气风道连接安装地面上的送风机;与进风口相对的干燥箱体一侧设置有与其位置相对应的出风口,该出风口通过湿空气风道连接设置在地面上的引风机,这样可以平衡箱体内空气的压力不均,达到快速干燥的目的。

[0011] 前述的还包括中央控制器,中央控制器的输入端与温度传感器和湿度传感器的输出端相连接,中央控制器的输出端分别与螺旋送料器、输料轮、远红外辐射栅板连接的电源、振动电机、送风机以及引风机相连接。

[0012] 前述的相邻两个远红外辐射栅板之间间距为5mm-cm。

[0013] 本发明的有益效果是:本发明采用具有加热功能远红外干燥筛板代替了传统的热风炉作为热源,电能直接转换成热能和红外线辐射能,改变了使用燃料燃烧间接提供热能的传统干燥方式,消除了燃烧产生的废气、废渣,节能减排,本发明干燥箱体内设有多个干燥单元,能够提高干燥效率,且干燥室由多个竖直设置远红外辐射栅板组成,相邻两个远红外辐射栅板之间构成用于湿物料下落的通道,可以存留大量的物料,有效的增加了设备的干燥体量;远红外线能从物料内部和表面同时开始加热,加速物料内部水分蒸发,提高了脱水速率;同时相比于传统的热空气干燥,本发明栅板式远红外干燥可以内外同时加热物料,减少稻谷因外层失水过快而造成的“爆腰”和龟裂等缺陷,保持物料的完整性;本发明通过中央控制器控制输粮轮,可以精准控制物料的流量,既可以防止物料在干燥室的停留时间过短,降低干燥效率;也可以防止物料在干燥室的停留时间过长而受损,有效的控制物料的干燥时间以达到高效干燥的目的,同时该输料轮的尺寸及转速可调,以适应干燥不同物料的需要;

本发明在远红外干燥箱体上设置有空气进风口以及出风口,并且对应设置有送风机和引风机,这样在物料干燥过程中,送风机可以源源不断地将干燥空气通过进气口送入箱体,再由引风机将湿空气从出风口排出,空气在箱体内的流动将物料蒸发出的水分带走,提高烘干效率;在干燥箱体内安装有温度传感器和湿度传感器,实时监测干燥箱体内的温度、湿度并反馈给中央控制器,中央控制器根据温/湿度检测器反馈的数据实时调整远红外辐射板的功率和风机的转速,以避免物料温度过高。

## 附图说明

[0014] 图1为本发明剖面示意图;

图2为本发明侧视图;

图3为本发明中干燥单元结构示意图;

图4为本发明中振动筛结构示意图；

图5为本发明中远红外辐射栅板结构示意图；

图6为本发明俯视图；

图中：1、湿物料进口；2、温度检测器；3、湿度检测器；4、螺旋进料器；5、进料口；6、振动筛；7、振动电机；8、远红外辐射栅板；9、输粮轮；10、通风口；11、排料口；12、单向阀；13、引风机；14、湿空气风道；15、干空气风道；16、中央控制器；17、送风机；18、物料干燥室；19、排湿室；20、输料管；21、出料管道；61、筛板主体；62、筛板孔；81、耐磨层；82、红外辐射层；101、出风口；102、进风口。

## 具体实施方式

### [0015] 实施例1

本实施例提供一种高效率可调节栅板式远红外干燥装置，结构如图1-6所示，包括干燥箱体1、螺旋送料器4、振动筛6、振动电机7、远红外辐射栅板8和中央控制器16，干燥箱体1外侧设置有螺旋送料器4，该螺旋送料器的出口通过进料管道与干燥箱体1上端设置的进料口5相连接，该干燥箱体底部设置的出料口与螺旋送料器的进料口通过倾斜设置的出料管道21相连接，在该出料管道上分别设置有排料口11以及设置排料口后端的单向阀12，同时螺旋送料器的进口还与湿物料输料管20连接，在干燥箱体内部顶端设置有振动筛6，该振动筛由筛板主体61和筛板孔62组成，在振动筛底部设置有振动电机7，同时在该振动筛下方设有3个干燥单元，每个干燥单元从上至下依次包括干燥室18、输料轮9和排湿室19，干燥室内竖直设有若干个远红外辐射栅板，远红外辐射栅板为三层夹心结构，其上下两层是耐磨层81，中间层是红外辐射层82，其中耐磨层为钢化玻璃材质，红外辐射层由石墨材质制成，每个远红外辐射栅板均通过电线连接干燥箱体外侧设置的电源，且相邻两个远红外辐射栅板之间构成用于湿物料下落的通道，其宽度为3cm，每个通道正下方设置有所述输料轮9，在干燥箱体设置有温度传感器2以及湿度传感器3，在干燥箱体外部安装有送风机17，该送风机通过安装在干燥箱体上的干空气风道15连接干燥箱体上的进风口102，与进风口相对的远红外干燥箱体一侧设置有出风101口，该出风口通过湿空气风道14与设置在干燥箱体上引风机连接，中央控制器的输入端与温度传感器和湿度传感器的输出端相连接，中央控制器的输出端分别与螺旋送料器、输料轮、远红外辐射栅板连接的电源、振动电机、送风机以及引风机相连接。

[0016] 本实施例湿物料通过湿物料输料管到螺旋进料器进口进入到螺旋进料器4内，经螺旋进料器4的传送到干燥箱体顶部的进料口5，靠重力作用经进料口5到达振动筛6，在振动电机7的驱动下，振动筛6将物料均匀的分散到物料干燥室18，干燥室内的物料通过输料轮9的输送到达排湿室19，在排湿室19内物料靠重力作用进入下一个干燥单元。在物料没有达到干燥要求之前，单向阀12一直处于打开状态，排料口11一直处于关闭状态，物料靠重力作用到达螺旋进料器4的底部，再经过螺旋进料器4的传输到达进料口5，进行重复循环干燥。直到物料干燥完成，关闭阀门12，打开出料口11，物料靠重力作用从出料口11离开干燥机，物料干燥结束。

[0017] 本实施例在对物料进行干燥的过程中，送风机17将干燥机箱体外围的干空气传送至干空气风道15内，在送风机17的推动下，干空气经进风口102和通风口到达排湿室19，干

干燥箱体1内的湿空气经通风口以及出风口101在引风机13的牵引下从湿空气风道14排出干燥机,同时通过温度检测器2和湿度检测器3实时监测物料的温度、湿度并反馈给中央控制器16,中央控制器16根据温/湿度检测器反馈的数据实时调整远红外辐射栅板和风机的运行,以避免物料受损。

#### [0018] 实施例2

本实施例提供一种高效率可调节栅板式远红外干燥装置,结构如图1-6所示,包括干燥箱体1、螺旋送料器4、振动筛6、振动电机7、远红外辐射栅板8和中央控制器16,干燥箱体1外侧设置有螺旋送料器4,该螺旋送料器的出口通过进料管道与干燥箱体1上端设置的进料口5相连接,该干燥箱体底部设置的出料口与螺旋送料器的进料口通过倾斜设置的出料管道21相连接,在该出料管道上分别设置有排料口11以及设置排料口后端的单向阀12,同时螺旋送料器的进口还与湿物料输料管20连接,在干燥箱体内部顶端设置有振动筛6,该振动筛由筛板主体61和筛板孔62组成,在振动筛底部设置有振动电机7,同时在该振动筛下方设有3个干燥单元,每个干燥单元从上至下依次包括干燥室18、输料轮9和排湿室19,干燥室内竖直设有若干个远红外辐射栅板,远红外辐射栅板为三层夹心结构,其上下两层是耐磨层81,中间层是红外辐射层82,其中耐磨层由聚四氟乙烯制成,红外辐射层由碳纳米管材质制成,每个远红外辐射栅板均通过电线连接干燥箱体外侧设置的电源,且相邻两个远红外辐射栅板之间构成用于湿物料下落的通道,其宽度为3cm,每个通道正下方设置有所述输料轮9,在干燥箱体设置有温度传感器2以及湿度传感器3,在干燥箱体外部安装有送风机17,该送风机通过安装在干燥箱体上的干空气风道15连接干燥箱体上的进风口102,与进风口相对的远红外干燥箱体一侧设置有出风101口,该出风口通过湿空气风道14与设置在干燥箱体上引风机连接,中央控制器的输入端与温度传感器和湿度传感器的输出端相连接,中央控制器的输出端分别与螺旋送料器、输料轮、远红外辐射栅板连接的电源、振动电机、送风机以及引风机相连接。

#### [0019] 实施例3

本实施例提供一种高效率可调节栅板式远红外干燥装置,结构如图1-6所示,包括干燥箱体1、螺旋送料器4、振动筛6、振动电机7、远红外辐射栅板8和中央控制器16,干燥箱体1外侧设置有螺旋送料器4,该螺旋送料器的出口通过进料管道与干燥箱体1上端设置的进料口5相连接,该干燥箱体底部设置的出料口与螺旋送料器的进料口通过倾斜设置的出料管道21相连接,在该出料管道上分别设置有排料口11以及设置排料口后端的单向阀12,同时螺旋送料器的进口还与湿物料输料管20连接,在干燥箱体内部顶端设置有振动筛6,该振动筛由筛板主体61和筛板孔62组成,在振动筛底部设置有振动电机7,同时在该振动筛下方设有3个干燥单元,每个干燥单元从上至下依次包括干燥室18、输料轮9和排湿室19,干燥室内竖直设有若干个远红外辐射栅板,远红外辐射栅板为三层夹心结构,其上下两层是耐磨层81,中间层是红外辐射层82,其中耐磨层由高密度聚乙烯制成,红外辐射层由石墨烯材质制成,每个远红外辐射栅板均通过电线连接干燥箱体外侧设置的电源,且相邻两个远红外辐射栅板之间构成用于湿物料下落的通道,其宽度为3cm,每个通道正下方设置有所述输料轮9,在干燥箱体设置有温度传感器2以及湿度传感器3,在干燥箱体外部安装有送风机17,该送风机通过安装在干燥箱体上的干空气风道15连接干燥箱体上的进风口102,与进风口相对的远红外干燥箱体一侧设置有出风101口,该出风口通过湿空气风道14与设置在干燥箱体上

引风机连接,中央控制器的输入端与温度传感器和湿度传感器的输出端相连接,中央控制器的输出端分别与螺旋送料器、输料轮、远红外辐射栅板连接的电源、振动电机、送风机以及引风机相连接。

[0020] 除上述实施例外,本发明还可以有其他实施方式。凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案,均落在本发明要求的保护范围。

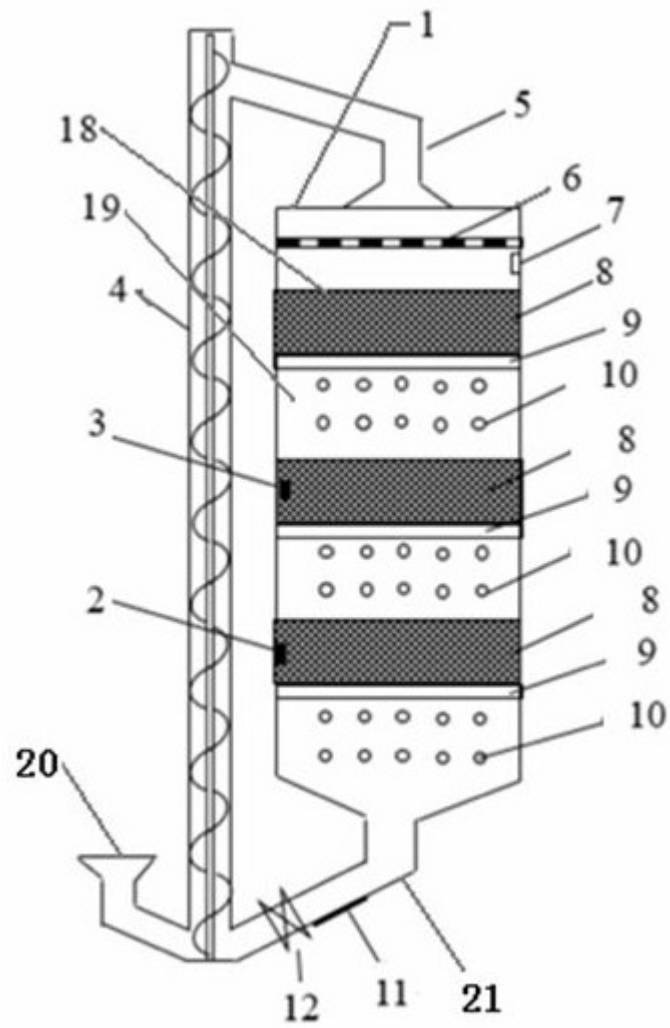


图1



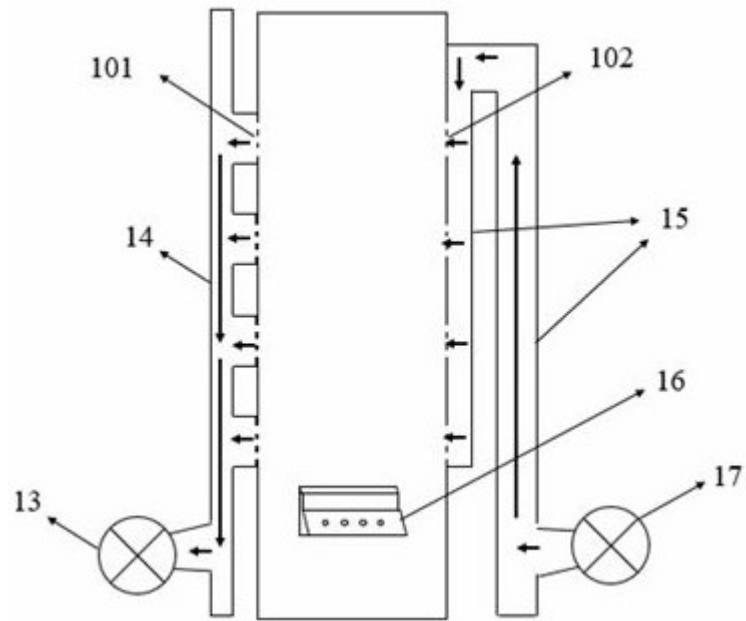


图2

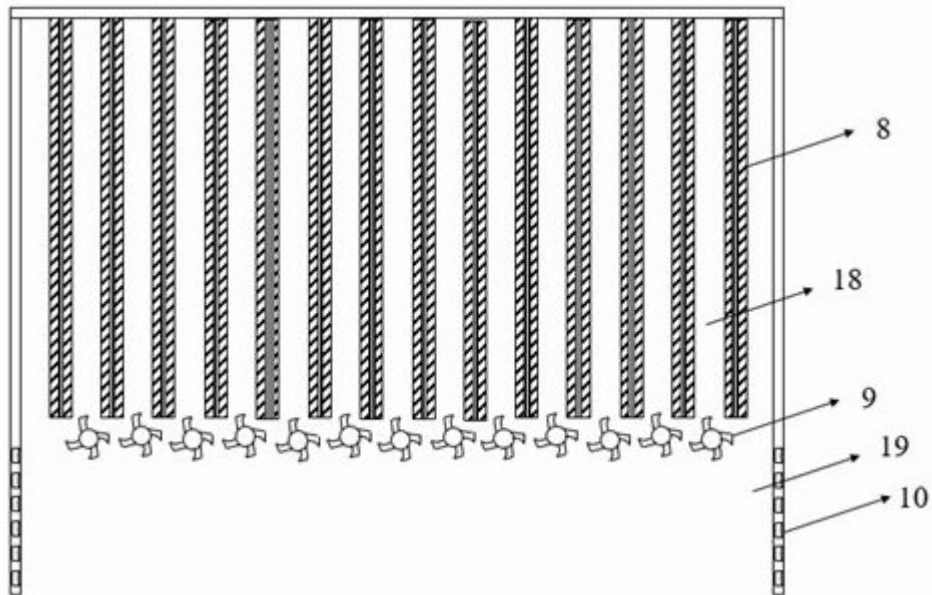


图3

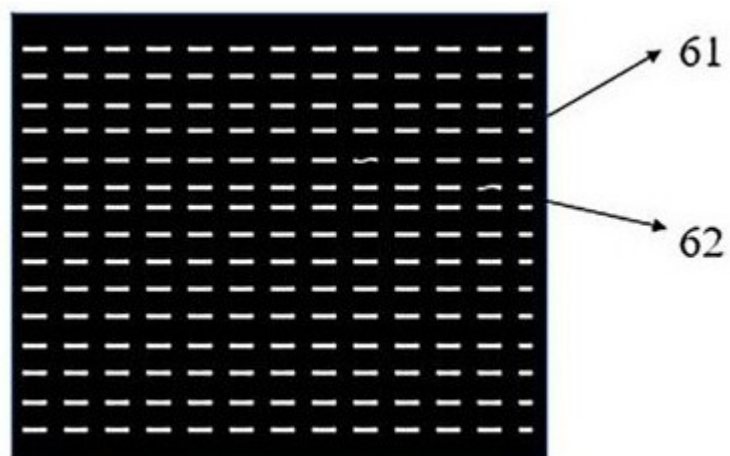


图4

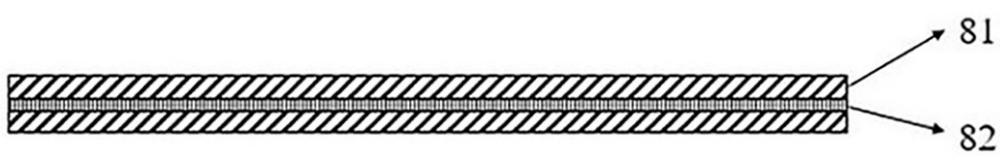


图5

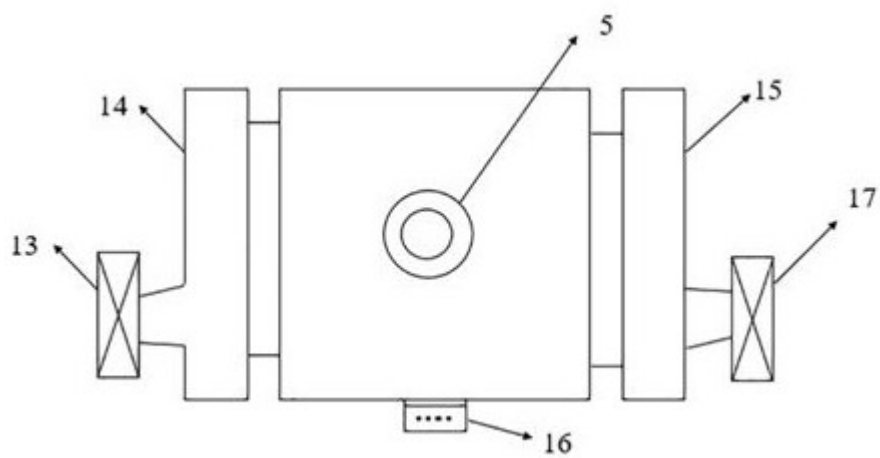


图6